

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-116267

(43)公開日 平成9年(1997)5月2日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 3/46			H 0 5 K 3/46	N
				K
				X
H 0 1 L 23/12			H 0 1 L 23/12	N

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平8-218428

(22)出願日 平成8年(1996)8月20日

(31)優先権主張番号 5 3 3 0 3 5

(32)優先日 1995年9月25日

(33)優先権主張国 米国 (U S)

(71)出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシー  
ズ・コーポレーションINTERNATIONAL BUSIN  
ESS MACHINES CORPO  
RATIONアメリカ合衆国10504、ニューヨーク州  
アーモンク (番地なし)

(72)発明者 ク・ホ・チョン

アメリカ合衆国60004、イリノイ州アーリ  
ントン・ハイツ ハップフィールド・ドラ  
イブ 451

(74)代理人 弁理士 合田 潔 (外2名)

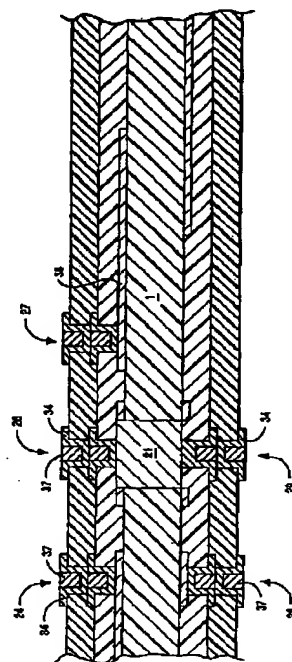
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 バイアを有する多層回路基板の製造方法、チップ・キャリアおよびチップ・キャリアの製造方法

## (57)【要約】

【課題】寸法および間隔の精度が高い積み重ねバイアを有する多層回路基板を製造するための方法を提供する。

【解決手段】導電パターンを持つ基体積層物1に誘電体を被覆する。この誘電体は、フォトリソグラフィ処理されて、下引きとなった導電パターンの選択された領域を露出する穴が形成される。誘電体を貫通する穴は、基体積層物の表面と導電パターンとをバイア接続するためにメッキされる。バイアによって作られた窪みには、導電性で、かつハンダ付け可能なポリマーが充填される。ポリマーを硬化することによって導電性プラグにする。基板構造上に第二の誘電体層を堆積し、続いて下にあるメッキされたバイアおよびプラグを露出するためにフォトリソグラフィ処理を行う。第二の誘電体の穴をメッキ34し、かつ導電性ポリマー37を充填し、下になった第一のバイアに対して垂直方向に並び、かつ電気的に接続するようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】積み重ねバイアを有する多層回路基板を製造する方法であって、

基体積層物を貫通する穴を形成する工程と、

前記基体積層物の前面および裏面に電氣的相互接続パターンを形成する工程と、

前記基体積層物の一面から前記穴を遮蔽する工程と、

前記基体積層物の他の面から導電性ポリマーによって前記穴を充填する工程と、

前記穴を貫通する導電性プラグを形成するために前記ポリマーを硬化させる工程と、

前記基体積層物の一面に第一の誘電体層を形成する工程と、

前記第一の誘電体層を通じて前記電氣的相互接続パターンの領域を露出するために、前記第一の誘電体層の領域を選択的に除去する工程と、

選択的に除去された領域にバイアを形成するために、メッキする工程と、

前記バイアに導電性ポリマーを充填する工程と、

前記充填されたバイア内に導電性プラグを形成するために前記ポリマーを硬化させる工程と、

を有することを特徴とする多層回路基板の製造方法。

【請求項 2】追加の層を設けるために、前記誘電体層の形成、前記誘電体層の領域の選択的除去、前記メッキ、前記バイアへの導電性ポリマーの充填、および前記硬化を行う工程を繰り返すことを特徴とする、請求項 1 に記載の多層回路基板の製造方法、

【請求項 3】前記第一の誘電体層はフォトレジストであり、また前記選択的除去工程は選択的露出および現像を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の多層回路基板の製造方法。

【請求項 4】前記基体積層物を貫通する穴の前記導電性ポリマーからなるプラグを硬化させた後に、前記穴から前記遮蔽する工程で用いた遮蔽物を取り除く工程を有することを特徴とする、請求項 3 に記載の多層回路基板の製造方法。

【請求項 5】前記硬化したポリマーからなるプラグは、ハンダ付け可能であることを特徴とする、請求項 4 に記載の多層回路基板の製造方法。

【請求項 6】前記穴を遮蔽する工程は、フォトレジストを用いて実行されることを特徴とする、請求項 5 に記載の多層回路基板の製造方法。

【請求項 7】積み重ねバイアを有する多層回路基板を製造する方法であって、

基体積層物の前面に第一の電氣的相互接続パターンを形成する工程と、

前記基体積層物の前記前面に第一の誘電体層を形成する工程と、

前記第一の誘電体層を通じて前記第一の電氣的相互接続パターンの領域を露出するために、前記第一の誘電体層

の領域を選択的に除去する工程と、

選択的に除去された領域に第一のバイアを形成するために、メッキする工程と、

前記第一のバイアに第一の導電性ポリマーを充填する工程と、

前記充填された前記第一のバイア内に第一のプラグを形成するために前記第一の導電性ポリマーを硬化させる工程と、

前記基体積層物の前記前面に第二の誘電体層を形成する工程と、

前記第二の誘電体層を通じて前記第二の電氣的相互接続パターンの領域を露出するために、前記第二の誘電体層の領域を選択的に除去する工程と、

選択的に除去された領域に第二のバイアを形成するために、メッキする工程と、

前記第二のバイアに第二の導電性ポリマーを充填する工程と、

前記第二のバイアの下にある前記第一のバイアと一直線に並び、かつ前記第一のバイアと電氣的に接続した前記第二のバイア内に、第二のプラグを形成するために前記第二の導電性ポリマーを硬化させる工程と、

を有することを特徴とする多層回路基板の製造方法。

【請求項 8】前記基体積層物の裏面に第二の電氣的相互接続パターンを形成する工程と、

前記基体積層物の前記裏面に第三の誘電体層を形成する工程と、

前記第三の誘電体層を通じて前記第二の電氣的相互接続パターンの領域を露出するために、前記第三の誘電体層の領域を選択的に除去する工程と、

選択的に除去された領域に第三のバイアを形成するために、メッキする工程と、

前記第三のバイアに第三の導電性ポリマーを充填する工程と、

前記充填された前記第三のバイア内に第三のプラグを形成するために前記第三の導電性ポリマーを硬化させる工程と、

を有することを特徴とする、請求項 7 に記載の多層回路基板の製造方法。

【請求項 9】前記第一の誘電体層および前記第二の誘電体層は、フォトレジストであり、また前記選択的除去工程は選択的露出および現像を含むことを特徴とする、請求項 7 に記載の多層回路基板の製造方法。

【請求項 10】前記第一の硬化ポリマーからなるプラグおよび前記第二の硬化ポリマーからなるプラグは、ハンダ付け可能であることを特徴とする、請求項 9 に記載の多層回路基板の製造方法。

【請求項 11】前記第一の硬化ポリマーからなるプラグ、前記第二の硬化ポリマーからなるプラグ、および前記第三の硬化ポリマーからなるプラグは、ハンダ付け可能であることを特徴とする、請求項 8 に記載の多層回路

基板の製造方法。

【請求項 1 2】エポキシ充填クロスからなる基体積層物と、  
フリップ・チップ式チップのマウントに一致し、かつ前記基体積層物の前面に設けられた電気的相互接続パターンと、  
前記基体積層物の前記前面と後面とを覆うパターン誘電体層と、  
前記フリップ・チップ式チップのマウントと前記電気的相互接続パターンとを接続するために、前記前面に設けられた前記パターン誘電体層の開口部を貫通して延びる第一のメッキ領域と、  
前記基部積層部の穴を通じて、前記基体積層物の前記裏面を覆う前記誘電体層上のパターン内に、前記電気的相互接続パターンとの接続から延びる第二のメッキ領域と、  
を有することを特徴とするチップ・キャリア。

【請求項 1 3】前記第二のメッキ領域の前記パターンの一部分は、ボール・グリッド配列に一致することを特徴とする、請求項 1 2 に記載のチップ・キャリア。

【請求項 1 4】前記前面および前記裏面を覆う前記誘電体層は、感光性ポリマーから作られることを特徴とする、請求項 1 3 に記載のチップ・キャリア。

【請求項 1 5】前記基体積層物の前記穴は硬化導電性ポリマーによって充填されていることを特徴とする、請求項 1 4 に記載のチップ・キャリア。

【請求項 1 6】チップ・キャリアを製造するための方法であって、  
基体積層物の前面に電気的接続パターンを形成する工程と、  
前記基体積層物の前記前面と裏面とに誘電体層を形成する工程と、  
前記基体積層物と前記誘電体層とを貫通する穴を形成する工程と、  
前記電気的相互接続パターンの領域を露出するために、前記前面側の前記誘電体層の領域を選択的に除去する工程と、  
前記穴を貫通し、かつ前記前面側の前記誘電体層の前記選択的に除去された領域のなかへ導電層を堆積させるために、メッキする工程と、  
前記メッキされた導電層を選択的に露出するために、フォトリソグラフィを堆積し、かつフォトリソグラフィーによるパターン形成を行う工程と、  
バイアス、メッキ貫通穴、およびランド部を選択的に形成するために、前記パターン形成されたフォトリソグラフィーの存在下、前記露出されたメッキをエッチングする工程と、  
を有することを特徴とするチップ・キャリアの製造方法。

【請求項 1 7】前記フォトリソグラフィを堆積する工程は、

共形的電着フォトリソグラフィからなることを特徴とする、請求項 1 6 に記載のチップ・キャリアの製造方法。

【請求項 1 8】前記基体積層物を貫通する前記メッキされた穴に導電性ポリマーを充填する工程と、  
前記穴を貫通する導電性プラグを形成するために、前記ポリマーを硬化させる工程と、  
を有することを特徴とする、請求項 1 7 に記載のチップ・キャリアの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一般に電子プリント回路基板の構造および製造に関する。特に、本発明は多層高密度プリント回路基板のバイア形成に関する。

【0002】

【従来の技術】電子プリント回路基板の相互配線技術を、3つの部類に分けることができよう。第一は、積層エポキシ充填クロスからなるプリント回路基板によって代表される。個々の層は銅の回路パターンからなる導電経路を有する。第二は、プリント回路基板設計の相対的に新しい部類であり、エポキシ充填クロスの基板構造のみが用いられている。この基板は、感光性 (photoimageable) 誘電体と銅の回路パターンとからなる多層によって覆われている。最後は、幾分風変わりな構造であるけれども、個々に銅の回路パターンが形成された積層セラミックからなる多層によって構成されるものである。

【0003】図 1 は、従来の方法にもとづいて感光性誘電体層に形成された積み重ねバイア構造の模式的断面図である。この図に示すように、エポキシ充填クロス 1 からなる基板またはコアは、銅により回路パターンが形成された層 (パターン化銅層) 2 が設けられている。また、この基板構造の前面には、感光性誘電体物質 3 が被覆されている。通常は、参照符号 4 に示すところにバイアの開口部を形成するために、被覆処理に続いて露光および現像が施される。銅等の導電層 6 をメッキし、下引きとなったパターン化銅層 2 に対する電気的接合を形成する。さらに、別の感光性誘電層 7 を用いてこのプロセスを繰り返し、再び参照符号 4 のところに積み重ねバイア構造のつぎの段の領域に開口するようにして再びフォトリソグラフィが施される。導電性銅層 8 によって示されるように、積み重ねバイアにメッキが施される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の方法は、第二の、およびそれに続く積み重ねバイア層により、穴のメッキが劣化するという問題点を有する。このことは、層の総数によって縦横比が増大するので、誘電体層に形成された直径が 0.12 mm 以下のバイアで特に顕著である。すなわち、第一導電層 6 と第二導電層 8 との間の積み重ねバイア 9 の電気的接合は、誘電体層 7 に形成されたようなバイア開口部の下部周辺に主に達する。留意すべきことは、第一のバイアの窪みに入った金

属メッキの量は限られているということである。さらに、バイア 9 の窪みが存在することによって、感光性誘電体材料、現像剤物質、メッキ用化学物質、あるいは他の物質であろうとなかろうと、汚染物質が溜まる。感光性誘電体プリント回路基板に層を設けることによってこのようなことを経験し、当業者は以下に説明するようにしてバイアを互い違いに配置するようにした。本発明は、このような互い違いの配置の必要性を取り除くものである。

【0005】本発明は、第二の一般的構造の背景にあるバイアの形成に関する。しかし、根底にある考えは、そのような基板構造が感光性の誘電体からなる層および銅の回路パターンからなる層を用いるところの他の構造に、場合によっては適用できる。

【0006】多層基板の種々の層の導電性パターン間の電氣的相互接続は、バイアスを介して達成される。このバイアスの形成は、プリント回路基板技術に依存して異なる。最初に言及した多層エポキシ充填クロス構造の場合、バイアは穴開けおよびこの穴を貫通する経路のメッキによって形成される。このバイアの穴は、完全な多層基板を貫通して延びるもので、各層においてバイアと電氣的相互接続とが交差する銅の回路パターンを継ぎ合わせるか、あるいはこの構造の部分的な経路において一方のみに延びることができる。後者の場合、ブラインド・バイアスは実際に貫通した基板層の相互接続銅のみを接続する。回路基板寸法をより一層小さくすると、穴の直径が 0.2 mm まで減少する。残念なことに、そのような直径は穴開け技術の限界に近い。

【0007】エポキシ充填クロス構造基板またはコア構造上に連続して層を形成するために、感光性誘電体とメッキ銅とを用いる方法は、感光により得られたバイア構造と従来のドリルで開けられた穴とを組み合わせることが可能となる。感光により生じたバイアは、一般に直径が 0.12 mm であり、貫通穴の直径よりも 2 分の 1 ほど小さい。感光性誘電体層の厚さは、0.05 ~ 0.1 mm の公称範囲内にある。

【0008】小径の穴のなかに確実にメッキを施すことは、深く関心が持たれている課題である。特に、積み重なったバイア、すなわち多重誘電体層を通じて基板の Z 軸に沿って垂直に配向したバイアでは、感光性誘電体層では達成可能な小径の穴ではメッキを良好に施すことができない。一般に、複合した多層の積み重ねで得られるバイアの穴の縦横比が高ければ高いほど、バイアの穴のもっとも深いところでのメッキ品質が悪くなる。

【0009】多層となった感光性誘電体層を用いた回路基板構造における積み重なったバイアの限界を克服するために、バイアの位置を層から層へ互い違いとなるようにした。残念なことに、そのように互い違いに配置することは貴重な基板領域を使い果たし、信号の走る距離を増加させ、さらにそれに対応して回路の性能が減少す

る。

【0010】セラミック製プリント回路基板構造にバイアを積み重ねて形成することができるけれども、多層セラミック基板は回路基板のコスト幅のたいへん高価な側にある。

【0011】バイアの直径が 0.12 mm 以下である多層感光性誘電体プリント回路基板構造に適した積み重ねバイアを提供する方法と構造とが求められている。そのような状況において、積み重ねバイアは貴重な基板領域を無駄にすることなく層から層へ信号経路を設けるとともに、積み重ね回路アーキテクチャという意味で、多層基板の連続する層間で直接接地および送電を可能とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】寸法が小さく、かつ感光により形成されたバイアの穴を背景として積み重ねバイアスを形成することは、本発明を実施することによって達成される。一つの形態として、本発明は以下の工程を通じて積み重ねバイアを有する多層回路基板を製造する方法に関する。すなわち、該方法は、基体積層物の前面に第一の電氣的相互接続パターンを形成する工程と、基体積層物の前面に第一の誘電体層を形成する工程と、第一の誘電体層を通じて電氣的相互接続パターンの領域を露出するために、第一の誘電体層の領域を選択的に除去する工程と、選択的に除去された領域に第一のバイアを形成するために、メッキする工程と、第一のバイアに第一の導電性ポリマーを充填する工程と、充填された第一のバイア内に第一の導電性プラグを形成するために第一の導電性ポリマーを硬化させる工程と、基体積層物の前面に第二の誘電体層を形成する工程と、第二の誘電体層を通じて選択導電性プラグ充填第一バイアスを露出するために、第二の誘電体層の領域を選択的に除去する工程と、選択的に除去された領域に第二のバイアを形成するために、メッキする工程と、第二のバイアに第二の導電性ポリマーを充填する工程と、下にある第一のバイアと一直線に並び、かつ第一のバイアと電氣的に接続した第二のバイア内に、第二のプラグを形成するために第二の導電性ポリマーを硬化させる工程とを有する。

【0013】別の形態では、本発明は、寸法が小さく、かつ感光により形成されたバイアの穴に対してバイアの穴のメッキを行うことを背景として、積み重ねバイア構造を通じた確実な電氣的接続を作る方法を定める。本発明の概念は、積層エポキシ型プリント回路基板で従来の方法により形成されたように、感光により形成されたバイアが積み重ね配列を通じてメッキ貫通穴またはブラインド穴と電氣的に接続する。

【0014】本発明の基本的な様相は、寸法が小さく、かつ感光により生じたバイアの穴に、導電性金属を堆積するとともに、そのようなバイアに導電性で、メッキおよびはんだが可能なポリマーを充填する。導電性ポリマ

ーは、積み重ねバイア構造の各連続した層は下引きとなつたバイア構造の表面全体との確実な電氣的接続を有する。導電するようにして充填されたバイアの基本的な概念は、感光により寸法が定まったバイアのみならず、従来の穴開けによるバイアに対しても適用可能であるので、本発明の実施は、感光により生じたバイアと穴開けによるバイアとの間と同様に、感光により形成したバイアを背景として、バイアの積み重ねを助長する。

【0015】さらに別の形態では、本発明は、フリップ・チップ式チップ・キャリアの構造に関する。このキャリアは、構造的にはチップを支持し、またチップハンダ・ボール・パターンとボール・グリッド配列ハンダ・ボール・パターンとを整合させる。

【0016】本発明の上記および別の態様は、下記の詳細な実施形態を熟考することによって明確に理解され、かつ正当に評価されよう。

【0017】

【発明の実施形態】図2は、本発明の好ましい一実施形態の第一段階を説明するためのものである。図2に示すように、多重エポキシ充填クロス層1の基板またはコア積層物は、その前面に銅の回路パターンからなる導電層12が設けられており、またその裏側13には別の銅の回路パターンからなる導電層14が設けられている。この断面図によれば、また参照符号16のところに銅からなる層と同様に基板積層物を貫通して延びる穴が開けられている。穴16は基板積層物を貫通するバイアの基礎となる。

【0018】製造方法のつぎの段階を、図3の断面図によって説明する。図に示すように、乾燥フィルム17は既知の方法によって上記裏面に真空積層する。代表的なフィルム・フォトレジストはデュボン (Dupont) 4700シリーズである。その後、参照符号16の穴には、導電性で、メッキおよびハンダが可能なポリマー18が充填される。このポリマー18は既知の方法によってペーストあるいは液体として塗布される。所望の特性を有し、かつ相対的に釣り合った体熱膨脹率を有するポリマーは、ダブリュー・アール・グレース (W.R.Grace) から入手可能なPTFである。この物質には銅が70~80%充たされている。そして、このポリマーを製造元が指定した方法でもって硬化する。ポリマーを硬化させた後、乾燥フィルム・フォトレジスト17を剥がす。

【0019】図4に示す断面図は、以下の点を除いて図3と一致する。すなわち、基板積層物1を貫通する参照符号16の穴の壁部は、基板積層物を貫通するバイアの導電性を改善するために、基板積層物1の前面および裏面の露出された銅と同様に既知の方法によって銅からなる層19がメッキされている。メッキ層19の形成は、参照符号16の穴にポリマー21を蒸着し、かつ硬化するのにならって行われる。メッキを施すことは、新たな製造工程を追加することとなるけれども、穴の壁部に設

けられた銅からなる層によってバイアの導電性が改善される。図4に示す構成では、同一の乾燥フィルム・フォトレジスト22を用い、また同様にポリマー21を硬化させた後にそれを剥がす。

【0020】図5は、本発明にもとづく製造方法のさらに別の段階を説明するための断面図であり、図3に示した段階から進んだ選択された構造が示されている。図5に示した段階に到達するために、図3の構造の前面および裏面に感光性誘電体物質23を被覆する。この感光性誘電体物質23は、位置24、26、27、28、および29でバイア開口部を形成するために、露光および現像によってフォトリソグラフィ処理される。好ましい誘電体層物質が米国特許第5,300,402号に記載されており、その内容を本願で援用する。フォトリソグラフィ処理に必要な正確さを与えることによって、位置24、26、27、28、および29における誘電体23の穴は、直径がわずか0.12mm以下である。このことは、そのようなバイアスの寸法および位置精度がフリップ・チップ式チップのハンダボール配列に好ましく合う点で重要である。

【0021】図6の断面図に示される製造段階に到達するために、図5に示す構造をメッキし、フォトリソグラフィによる回路パターンの形成を既知の方法でもって行い、位置24、26、27、28、および29のバイアを蒸着する。メッキ31は、感光性誘電体23の表面から各バイアの底部に延びる。導電性ポリマー21がメッキ可能であることから、参照符号26の前面側バイアと参照符号29の裏側バイアとの間に電氣的接続が形成される。本発明によれば、バイアのメッキ31の窪みはまた導電性で、かつハンダおよびメッキ可能なポリマー32によって充填される。好ましくは、ポリマーは前述のPTF6300-4である。続いて、このポリマー組成を製造元の指示に従って硬化する。

【0022】図7に示す製造段階は、図6の構造の前面および裏面を感光性誘電体、好ましくは米国特許第5,300,402号に記載された前述の物質で被覆し、続いてフォトリソグラフィによる露光と現像とを行う。位置24、26、27、28、および29で整列した開口部が定められる。

【0023】図8は、図6に関連した最初に記載された方法によってパターンのメッキおよびポリマーの充填がなされた構造を示す。図8に示すように、寸法精度が高く、かつ位置24、26、27、28、および29に正確に積み重ねバイアが位置する結果が得られる。直接、かつ確実な電氣的接続もまた上部の面から基板積層物の導電性パターンまで、例えば位置27から基板構造上の銅の回路パターンからなる層36に接続が存在する。また、位置26および29の相補的な積み重ねバイア構造が、導電性ポリマー充填物21を利用した複合構造を通じて直接接続されていることも留意すべき点である。上

部の積み重ねバイアのメッキ 3 4 の窪みの導電性ポリマー充填物 3 7 導電性ポリマー充填物 3 7 は種々の表面実装電子装置、例えば前述したフリップ・チップ式チップをハンダで直接接続することを容易にする。

【0024】図 9 および図 10 は、図 8 で形成した基本構造によって後の組立てに応じた顕著な融通性が与えられることを示す。ブラインド・バイアまたはメッキされたバイアの貫通穴が必要な場合、図 8 に示す構造に対して適当な穴開けを施し、図 9 に示すような断面となるようにするとよい。図 9 に示すように、メッキされた貫通穴からなるホールは位置 3 8 に形成され、かつブラインド・バイアは位置 3 9 に形成される。位置 3 8 のメッキされた貫通穴からなるバイアは、前面および裏面の基板積層導電パターン 3 6 および 4 1 に接続し、一方位置 3 9 に開けられたブラインド・バイアの穴は基板積層物の表面から基板積層導電体 3 6 とともに位置 2 7 の積み重ねバイアまでを接続する。従来のメッキおよびフォトリソグラフィ処理によって、図 10 に示すように銅からなる導電性のパターン 4 2 が形成される。

【0025】図 10 は、確実な構造の寸法精度が高く、かつ正確に位置した積み重ねバイアの利点を例証するものである。積み重ねられたバイアによって、プリント回路基板における層間の相互接続の表面領域が最小となる。この特性によって、高精度のピッチ間隔 4 6 でハンダ・ボールを持つフリップ・チップ式チップ、例えば参照符号 4 3 への直接的な接続がなされる。さらに、積み重なったバイアは容易に基板を介して相対的に間隔 4 8 が大きいボール・グリッド配列のパターン化されたハンダ・ボール 4 7 に接続する。また、穴構成部品 4 9 にある従来のピンが、メッキされた貫通穴からなるバイア（例えば位置 3 8 のバイア）に接触してもよい。図 10 に示される構造部品の組合せは、本例の積み重ねバイア方法の融通性とそれによって与えられる信頼性の高い接続とを例証するものである。

【0026】図 11 は、本発明にもとづく有機チップ・キャリアの有能な実施形態を説明するためのものである。導電性を有し、かつ銅からなる相互接続 5 1 は基板積層物 1 の前面 5 2 上にパターン化される。続いて、感光性ポリマー 5 3 および 5 4 を前面 5 2 および裏面 5 6 に形成し、その後前面をフォトリソグラフィ処理することによって、位置 5 7 にバイアの開口部を形成する。穴 5 8 は複合物から相互接続パターン化層 5 1 に穴開けしたものである。銅メッキを行うことによって、最終的に導電性バイア・パターン 5 9 が形成され、またメッキされた貫通穴のパターン 6 1 が裏面 5 6 のポリマー 5 4 へ延びる。

【0027】バイア 5 9 とメッキ貫通穴とを作るために、メッキされた銅のエッチングは、電着されたフォトレジスト、例えばマサチューセッツ州マールボラーフのシップレイ・カンパニー (Shipey Company, Inc. of Ma

rlborough, MA) の P E P R 2 4 0 0 を用いて行われる。このフォトレジストを外側の面にだけ形成することなく、フィルム・フォトレジストによって達成されることなくメッキ 6 1 が穴 5 8 の中に被覆されるように、慣行通りに蒸着する。電着したフォトレジストがたいへん均一で、薄く（約  $7.5 \mu\text{m}$ ）、かつ良好な粘着性を示すことから、正確なパターン形成が可能となる。

【0028】パターン・エッチングおよびフォトレジストの剥離を行った後、導電性ポリマー 6 3 を蒸着かつ硬化し、メッキされた穴 5 8 の輪郭部分の窪みを導電性充填物を平坦化する。必要に応じて、ハンダ・マスク 6 4 を加えても良い。

【0029】図 12 は、上記前面上にバイア金属 5 9 からパターン化された基板積層導電体 6 1 を通じてメッキされた導電体 6 1 によって形成された領域に至る導電性の共通金属製経路を示す。フィルム・フォトレジストを用いて普通に得られる領域 6 2 は、電着フォトレジストが用いられた場合は除去される。このことによって、他の相互接続配線パターンに利用される表面領域を増やすことができる。

【0030】図 11 もまた、導電体 6 1 のランド部上のボール・グリッド配列 (BGA) ハンダ・ボール 6 6 にフリップ・チップ式チップ 4 3 のハンダ・ボール 4 4 を接続するのに支持体を用いることを説明するものである。

【0031】図 13 は、完成したキャリアを示すもので、前面上にエポキシ封入フリップ・チップ式チップを有し、一方裏面に BGA パターンとなったハンダ・ボール 6 6 を有する。

【0032】本発明は特定の実施態様により記載し、かつ説明したが、本発明に包含される装置および方法は請求の範囲に即して解釈される。

【0033】まとめとして、本発明の構成に関して以下の事項を開示する。

(1) 積み重ねバイアを有する多層回路基板を製造する方法であって、基体積層物を貫通する穴を形成する工程と、前記基体積層物の前面および裏面に電気的相互接続パターンを形成する工程と、前記基体積層物の一面から前記穴を遮蔽する工程と、前記基体積層物の他の面から導電性ポリマーによって前記穴を充填する工程と、前記穴を貫通する導電性プラグを形成するために前記ポリマーを硬化させる工程と、前記基体積層物の一面に第一の誘電体層を形成する工程と、前記第一の誘電体層を通じて前記電気的相互接続パターンの領域を露出するために、前記第一の誘電体層の領域を選択的に除去する工程と、選択的に除去された領域にバイアを形成するために、メッキする工程と、前記バイアに導電性ポリマーを充填する工程と、前記充填されたバイア内に導電性プラグを形成するために前記ポリマーを硬化させる工程と、を有することを特徴とする多層回路基板の製造方法。

## 11

(2) 追加の層を設けるために、前記誘電体層の形成、前記誘電体層の領域の選択的除去、前記メッキ、前記バイアへの導電性ポリマーの充填、および前記硬化を行う工程を繰り返すことを特徴とする、上記(1)に記載の多層回路基板の製造方法、

(3) 前記第一の誘電体層はフォトレジストであり、また前記選択的除去工程は選択的露出および現像を含むことを特徴とする、上記(1)に記載の多層回路基板の製造方法。

(4) 前記基体積層物を貫通する穴の前記導電性ポリマーからなるプラグを硬化させた後に、前記穴から前記遮蔽する工程で用いた遮蔽物を取り除く工程を有することを特徴とする、上記(3)に記載の多層回路基板の製造方法。

(5) 前記硬化したポリマーからなるプラグは、ハンダ付け可能であることを特徴とする、上記(4)に記載の多層回路基板の製造方法。

(6) 前記穴を遮蔽する工程は、フォトレジストを用いて実行されることを特徴とする、上記(5)に記載の多層回路基板の製造方法。

(7) 積み重ねバイアを有する多層回路基板を製造する方法であって、基体積層物の前面に第一の電気的相互接続パターンを形成する工程と、前記基体積層物の前記前面に第一の誘電体層を形成する工程と、前記第一の誘電体層を通じて前記第一の電気的相互接続パターンの領域を露出するために、前記第一の誘電体層の領域を選択的に除去する工程と、選択的に除去された領域に第一のバイアを形成するために、メッキする工程と、前記第一のバイアに第一の導電性ポリマーを充填する工程と、前記充填された前記第一のバイア内に第一のプラグを形成するために前記第一の導電性ポリマーを硬化させる工程と、前記基体積層物の前記前面に第二の誘電体層を形成する工程と、前記第二の誘電体層を通じて前記第二の電気的相互接続パターンの領域を露出するために、前記第二の誘電体層の領域を選択的に除去する工程と、選択的に除去された領域に第二のバイアを形成するために、メッキする工程と、前記第二のバイアに第二の導電性ポリマーを充填する工程と、前記第二のバイアの下にある前記第一のバイアと一直線に並び、かつ前記第一のバイアと電気的に接続した前記第二のバイア内に、第二のプラグを形成するために前記第二の導電性ポリマーを硬化させる工程と、を有することを特徴とする多層回路基板の製造方法。

(8) 前記基体積層物の表面に第二の電気的相互接続パターンを形成する工程と、前記基体積層物の前記表面に第三の誘電体層を形成する工程と、前記第三の誘電体層を通じて前記第二の電気的相互接続パターンの領域を露出するために、前記第三の誘電体層の領域を選択的に除去する工程と、選択的に除去された領域に第三のバイアを形成するために、メッキする工程と、前記第三のバイ

## 12

アに第三の導電性ポリマーを充填する工程と、前記充填された前記第三のバイア内に第三のプラグを形成するために前記第三の導電性ポリマーを硬化させる工程と、を有することを特徴とする、上記(7)に記載の多層回路基板の製造方法。

(9) 前記第一の誘電体層および前記第二の誘電体層は、フォトレジストであり、また前記選択的除去工程は選択的露出および現像を含むことを特徴とする、上記(7)に記載の多層回路基板の製造方法。

(10) 前記第一の硬化ポリマーからなるプラグおよび前記第二の硬化ポリマーからなるプラグは、ハンダ付け可能であることを特徴とする、上記(9)に記載の多層回路基板の製造方法。

(11) 前記第一の硬化ポリマーからなるプラグ、前記第二の硬化ポリマーからなるプラグ、および前記第三の硬化ポリマーからなるプラグは、ハンダ付け可能であることを特徴とする、上記(8)に記載の多層回路基板の製造方法。

(12) エポキシ充填クロスからなる基体積層物と、フリップ・チップ式チップのマウントに一致し、かつ前記基体積層物の前面に設けられた電気的相互接続パターンと、前記基体積層物の前記前面と後面とを覆うパターン誘電体層と、前記フリップ・チップ式チップのマウントと前記電気的相互接続パターンとを接続するために、前記前面に設けられた前記パターン誘電体層の開口部を貫通して延びる第一のメッキ領域と、前記基体積層物の前記表面を覆う前記誘電体層上のパターン内に、前記電気的相互接続パターンとの接続から延びる第二のメッキ領域と、を有することを特徴とするチップ・キャリア。

(13) 前記第二のメッキ領域の前記パターンの一部分は、ボール・グリッド配列に一致することを特徴とする、上記(12)に記載のチップ・キャリア。

(14) 前記前面および前記表面を覆う前記誘電体層は、感光性ポリマーから作られることを特徴とする、上記(13)に記載のチップ・キャリア。

(15) 前記基体積層物の前記穴は硬化導電性ポリマーによって充填されていることを特徴とする、上記(14)に記載のチップ・キャリア。

(16) チップ・キャリアを製造するための方法であって、基体積層物の前面に電気的接続パターンを形成する工程と、前記基体積層物の前記前面と裏面とに誘電体層を形成する工程と、前記基体積層物と前記誘電体層とを貫通する穴を形成する工程と、前記電気的相互接続パターンの領域を露出するために、前記前面側の前記誘電体層の領域を選択的に除去する工程と、前記穴を貫通し、かつ前記前面側の前記誘電体層の前記選択的に除去された領域のなかへ導電層を堆積させるために、メッキする工程と、前記メッキされた導電層を選択的に露出するために、フォトレジストを堆積し、かつフォトリソグラフ

ィーによるパターン形成を行う工程と、バイアス、メッキ貫通穴、およびランド部を選択的に形成するために、前記パターン形成されたフォトレジストの存在下、前記露出されたメッキをエッチングする工程と、を有することを特徴とするチップ・キャリアの製造方法。

(17) 前記フォトレジストを堆積する工程は、共形的電着フォトレジストからなることを特徴とする、上記

(16)に記載のチップ・キャリアの製造方法。

(18) 前記基体積層物を貫通する前記メッキされた穴に導電体ポリマーを充填する工程と、前記穴を貫通する導電性プラグを形成するために、前記ポリマーを硬化させる工程と、を有することを特徴とする、上記(17)に記載のチップ・キャリアの製造方法。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】感光性誘電体層を用い、かつ従来の方法で形成された積み重ねバイア構造の模式的断面図である。

【図2】本発明の基板に適用される積層エポキシ・コア構造の模式的断面図である。

【図3】図2に示す基板のコア構造を貫通する導電性バイアを形成するための方法を説明するための模式的断面図である。

【図4】図2に示す基板のコア構造を貫通する導電性バイアを形成するための別の方法を説明するための模式的断面図である。

【図5】導電性バイア作成に備えた感光性穴の形成方法を説明するための模式的断面図である。

【図6】コア基板構造上に積み重ねて配列された、メッキされ、かつ導電性ポリマーが充填されたバイアの形成方法を説明するための模式的断面図である。

【図7】コア基板構造上に積み重ねて配列された、メッキされ、かつ導電性ポリマーが充填されたバイアの形成方法を説明するための模式的断面図である。

【図8】コア基板構造上に積み重ねて配列された、メッキされ、かつ導電性ポリマーが充填されたバイアの形成方法を説明するための模式的断面図である。

【図9】基板構造にメッキが施された貫通穴およびブラインド・ホール・バイアスの形成に備えて基板構造に異\*

\*なる型の穴を形成する方法を説明するための模式的断面図である。

【図10】感光性誘電体層に積み重ねバイアがそれぞれ異なるようにして設けられ、かつ積み重ねバイア、ブラインド・バイア、およびメッキが施された貫通穴バイアの組合せを有する完成した基板構造の模式的断面図である。

【図11】チップ支持体の一実施形態を示す模式的断面図である。

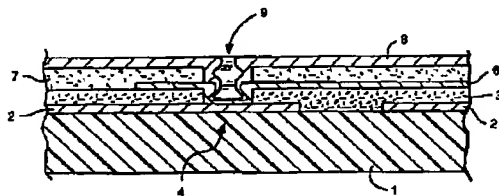
【図12】図10のチップ・キャリアの電氣的接続を説明するための模式的斜視図である。

【図13】チップ・キャリアを用いて、フリップ・チップ式チップをボール・グリッド・アレイ実装構造に接続することを説明するための模式的斜視図である。

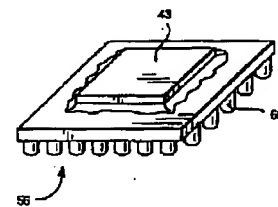
#### 【符号の説明】

1	多重エポキシ充填クロス層
12	導電層
13	裏側
14	導電層
16	穴
17	乾燥フィルム
18	ポリマー
22	乾燥フィルム・フォトレジスト
23	感光性誘電体物質
24	位置
26	位置
27	位置
28	位置
29	位置
31	メッキ
42	パターン
51	相互接続
52	前面
56	裏面
61	パターン
63	導電性ポリマー
66	ハンダ・ボール

【図1】

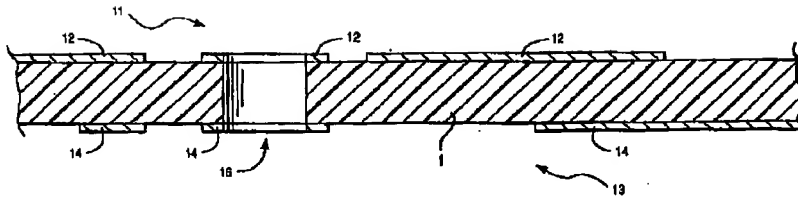


【図13】

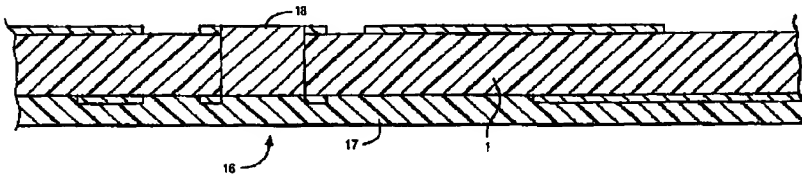




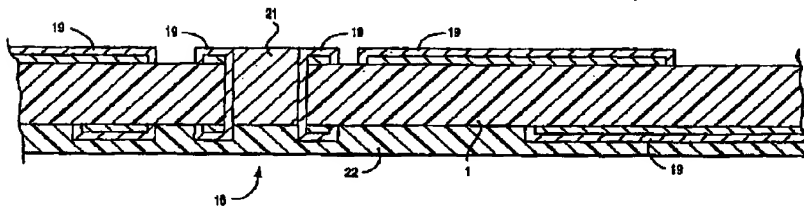
【図 2】



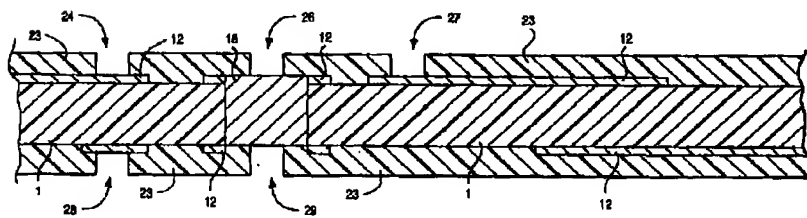
【図 3】



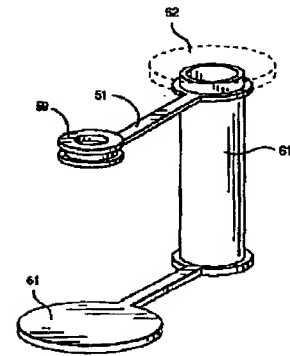
【図 4】



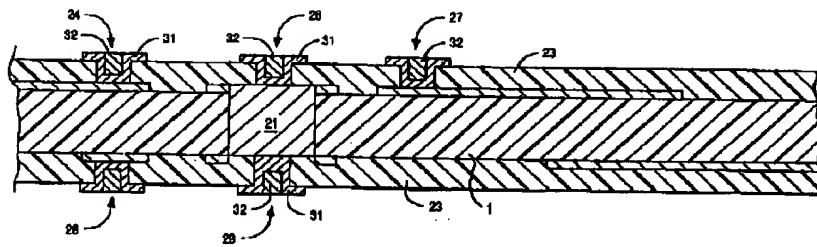
【図 5】



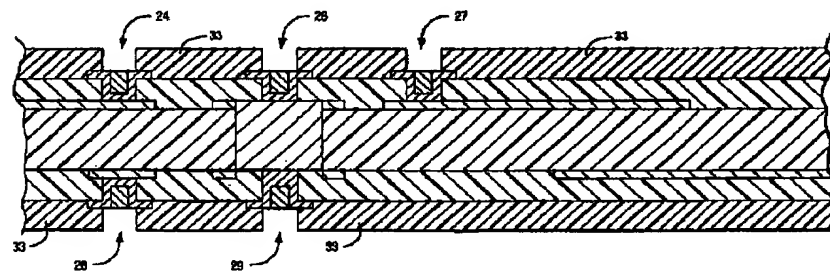
【図 1 2】



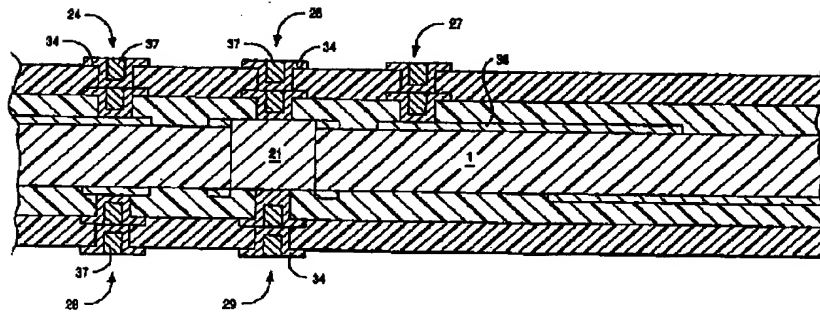
【図 6】



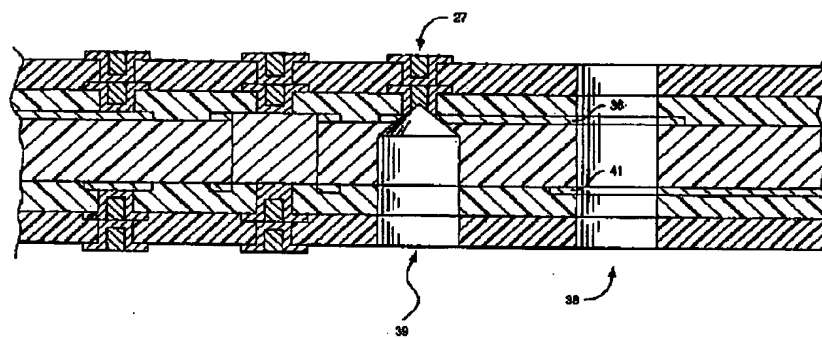
【図 7】



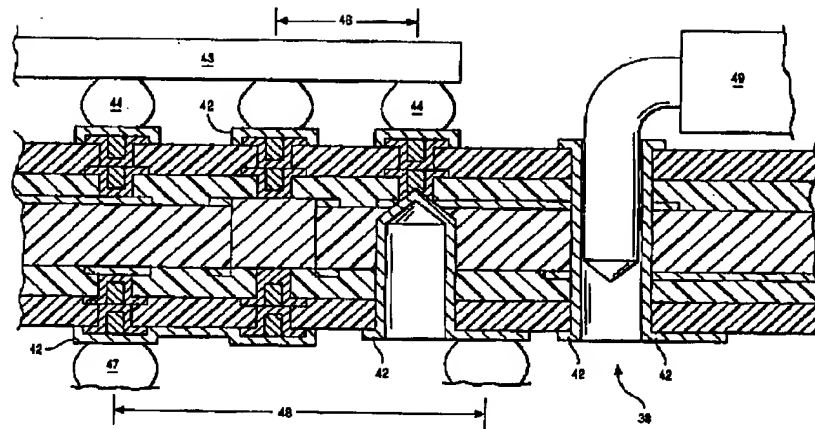
【図 8】



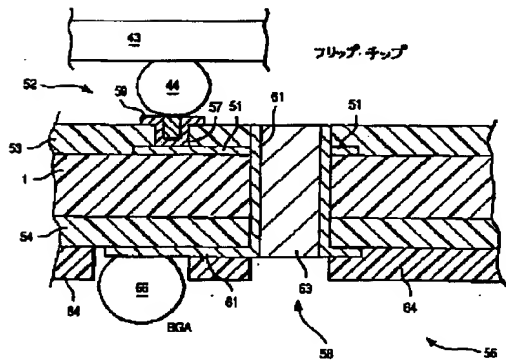
【図 9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 チャールス・ヘイドン・クロケット・ジュニア  
アメリカ合衆国78750、テキサス州オースティンスコットランド ウェル・ドライブ  
10710

(72)発明者 ステファン・アラン・ダン  
アメリカ合衆国78628、テキサス州ジョージタウンサン ガブリエル オーバールック  
615 イー

(72)発明者 カール・グラント・ホエベナー  
アメリカ合衆国78628、テキサス州ジョージタウン インウッド・ドライブ 401

(72)発明者 マイケル・ジョージ・マックマスター  
アメリカ合衆国97064、オレゴン州バーノニアストニー ポイント・ロード 60201